

**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 10-233125

(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl.

H01B 7/18

C08L 75/00

H01B 3/30

H01B 3/44

(21)Application number : 09-034843

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 19.02.1997

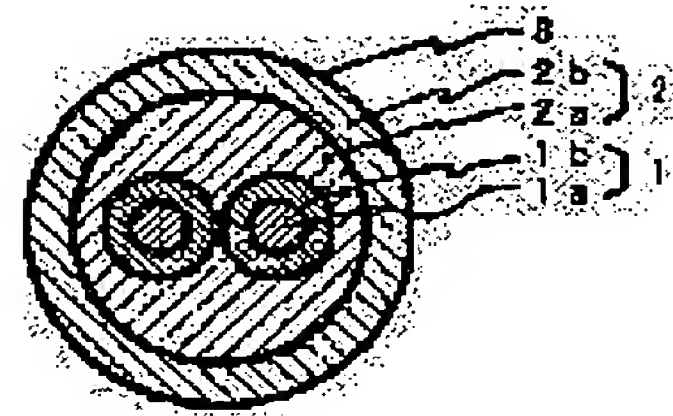
(72)Inventor : ONO RYOJI  
NISHIGUCHI MASAMI  
HASHIMOTO MASARU  
YAMADA HITOSHI

(54) CABLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cable for use in an automobile, robot, electronic equipment, and the like, that is excellent in the airtightness of its connection with a terminal and in mechanical strength and flexibility.

SOLUTION: In a cable having two or more cover layers provided on the outside of a multiconductor stranded wire comprising a plurality of insulating conductors twisted together, the outermost cover layer is obtained when a mixture of 95-30wt.% thermoplastic polyurethane and 5-70wt.% polyester elastomer or ethylene-glycidyl methacrylate copolymer is extrusion molded and is then electron-ray crosslinked. Therefore, the cable has excellent mechanical characteristics and flexibility and is particularly excellent in terminal processability.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

09.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3663275

[Date of registration]

01.04.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

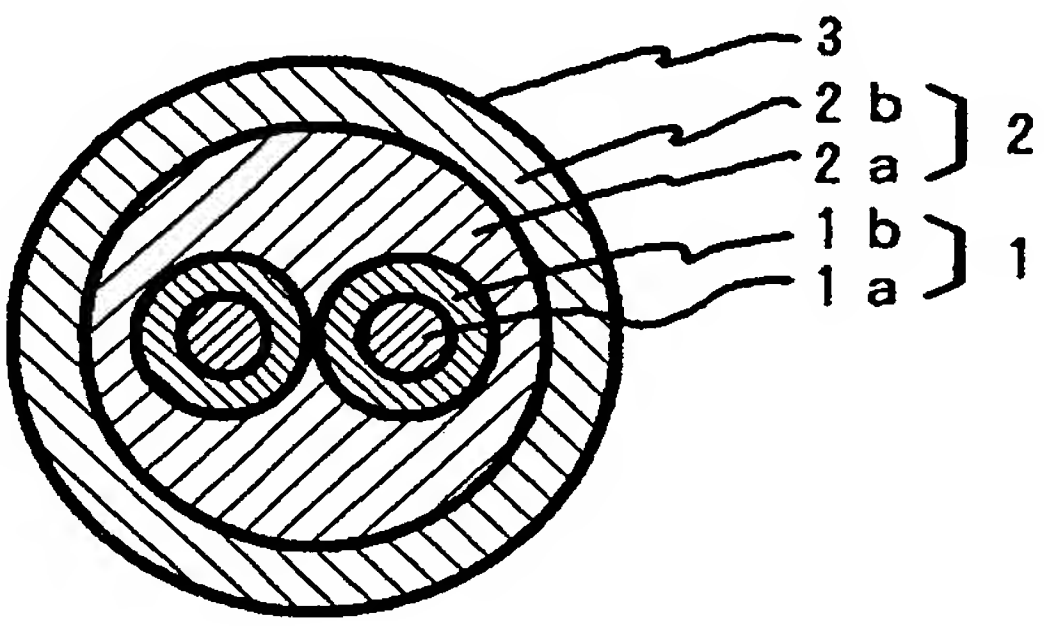
(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 1 B    7/18		H 0 1 B    7/18	H
C 0 8 L   75/00		C 0 8 L   75/00	
H 0 1 B    3/30		H 0 1 B    3/30	B
3/44		3/44	A

審査請求 未請求 請求項の数 4    O L   (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平9-34843	(71) 出願人	000005290 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
(22) 出願日	平成9年(1997) 2 月19日	(72) 発明者	大野 良次 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	西口 雅己 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		(72) 発明者	橋本 大 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】    ケーブル

(57) 【要約】  
【課題】 自動車、ロボット、電子機器等に使用され、端末に接続する端子との接続部の気密性に優れ、機械的、柔軟性に富んだケーブルを提供することを課題とする。  
【解決手段】 本発明は、絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうち最外層が、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%およびポリエステルエラストマーまたはエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体5～70重量%の混合物を押出し成形し電子線架橋した層であることを特徴とするケーブルである。本発明のケーブルは、優れた機械特性、柔軟性を有し、特に端末加工性に優れたケーブルである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうち最外層が、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%およびポリエステルエラストマー5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層であることを特徴とするケーブル。

【請求項2】絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうち最外層が、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%およびエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層であることを特徴とするケーブル。

【請求項3】前記被覆層のうち内層が熱可塑性ポリウレタンを主成分とする樹脂組成物を押出し成形した層であることを特徴とする請求項1または2に記載のケーブル。

【請求項4】前記被覆層のうち内層が、密度が0.86～0.90g/cm<sup>3</sup>であるエチレン・ $\alpha$ オレフィン共重合体またはエチレン・酢酸ビニル共重合体の群から選ばれた少なくとも1種をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形した層であることを特徴とする請求項1または2に記載のケーブル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車、ロボット、電子機器用等に使用されるケーブルに関し、さらに詳しくは、優れた機械特性、柔軟性を有し、ケーブルの端末部分を各種センサーや端子などに接続した後、この接続部を気密もしくは水密に保持するためにポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートでモールド加工処理するのに好適なケーブルに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】自動車、ロボット、電子機器用等に使用されるケーブルとしては、機械特性、柔軟性が良好である（要求される）ことから、熱可塑性ポリウレタン系組成物を被覆したものが用いられている。このようなケーブルの導体に、センサーなどの機器部品を接続したり、電極端子を接続し、その接続部およびその近傍の周囲を樹脂モールド（成形体）で気密もしくは水密に保護しようとする場合、成形のしやすさや機械的強度に優れることから、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートがモールド材料として頻繁に用いられる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ケーブルの被覆材料とモールド材料の選定によっては材料間の熱収縮率の差により、端末加工時や使用時の加熱、冷却過程において、ケーブルと成形体の界面に隙間が生じ、界面に生じた隙間から水分が浸入するという問題があ

る。界面に生じた隙間から水分が浸入すると、ケーブルの導体が腐食し、或いは接続された機器部品の性能が劣化する等の不具合が発生するので、気密、水密性の保持のために各種のシール対策が必要となる。このため、端末加工時の作業性が著しく煩雑となり、その作業には高度の熟練を要していた。

【0004】このような問題を解決するためにケーブルの被覆材料を、モールド材料と同一もしくは類似材料とすることが考えられるが、これらの樹脂材料はケーブルの被覆材料としては成形加工性が悪く、ケーブルとしての可撓性にも問題があり、また材料が高価である等実用的ではない。本発明の目的は、気密性、水密性の保持のために特別なシール対策を施さなくても、ケーブルと成形体との界面の気密性、水密性が保たれ、ケーブルの導体の腐食や接続された機器部品の性能劣化を防止でき、耐熱性、低温特性に優れたケーブルを提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明においては、

1. 絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうち最外層が、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%およびポリエステルエラストマー5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層であることを特徴とするケーブルを提供する。

【0006】2. 絶縁導体を複数本撚り合わせた多芯撚線の外側に2層以上の被覆層を設けたケーブルにおいて、前記被覆層のうち最外層が、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%およびエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層であることを特徴とするケーブルを提供する。

## 【0007】

【発明の実施の形態】本発明のケーブルに要求される一つの主目的は気密、水密性を保持しうる端末加工性に優れたケーブルを提供することにある。この目的を達成する本発明のケーブルの実施態様を図1に例示する。図1において1は多芯撚線で、該多芯撚線1は、例えば素線外径0.18mmφの錫メッキ軟銅線を20本撚り合わせて外径1mmφに仕上げた撚線導体1a上に、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル等からなる絶縁層1bを設けた絶縁導体を複数本（図1では2本）撚り合わせた構成となっている。2は多芯撚線1を被覆した被覆層で、該被覆層2は複数層（図1では2層）からなり、内層2aは例えば熱可塑性ポリウレタンをベース樹脂とする樹脂組成物で、または、密度が0.86～0.90g/cm<sup>3</sup>であるエチレン・ $\alpha$ オレフィン共重合体、エチレン・酢酸ビニル共重合体からなる群から選ばれた少なくとも1種をベース樹脂とする樹脂組成物で構成されている。外

層2bは熱可塑性ポリウレタン95～30重量%、ポリエステルエラストマー5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層で構成されているか、或いは、熱可塑性ポリウレタン95～30重量%、エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体5～70重量%をベース樹脂とする樹脂組成物を押出し成形し電子線架橋した層で構成されている。なお、図中3はケーブルである。

【0008】本発明において絶縁導体を撚り合わせた多芯撚線1上に設けられる被覆層2を2層以上とし、その最外層2bをウレタン樹脂を主成分とし、ポリエステルエラストマーを適量配合したベース樹脂からなる樹脂組成物で押出し被覆して構成する。熱可塑性ポリウレタンの配合量は30重量%以上とすることが好ましい。ウレタン樹脂の成分が30重量%より少なくなると、モールド樹脂であるポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレートとの接着性が弱くなり、またケーブルの低温特性や耐水性、耐摩耗性が低下するからである。熱可塑性ポリウレタンとポリエステルエラストマーの樹脂組成物はポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材との接着が極めて良好である。ポリエステルエラストマーの配合量は樹脂成分100重量%のうち5～70重量%、好ましくは10～70重量%の範囲が好適である。ポリエステルエラストマーの配合量を5重量%以上とすることにより、ポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材に対しての接着性が向上し、その配合量を10%以上とすることによりその効果は一層向上する。しかし、70重量%を越えるとケーブルの耐熱水性や耐加水分解性が著しく低下し、またポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材との接着性のより一層の改善にも効果がなくなるため、ポリエステルエラストマーの配合量は5～70重量%が好ましい。

【0009】本発明において、最外層を構成する他の樹脂組成物は、熱可塑性ポリウレタン樹脂とエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体との混合物をベース樹脂とした樹脂組成物である。熱可塑性ポリウレタン樹脂に配合するエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体はポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材との接着に対して効果を助長させる。エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体の配合量は樹脂成分100重量%のうち5～70重量%の範囲が好適である。この場合エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体の配合量を5重量%以上とすることにより、ポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材に対しての接着性が向上し、その配合量を10%以上とすることによりその効果は一層向上する。しかし、70重量%を越えるとケーブルの耐熱水性や耐加水分解性が著しく低

下し、またポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材との接着性のより一層の改善にも効果がなくなるため、エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体の配合量は5～70重量%が好ましい。

【0010】多芯撚線の外層に設ける被覆層は、ケーブル断面の真円度を高めるため多層とすることが好ましい。多層被覆層の内、内層の被覆材料は樹脂成分が熱可塑性ポリウレタンを主成分とする樹脂組成物がよい。これを被覆材として用いることにより、内層と外層の被覆層が接着し、その間の気密性や耐繰返し屈曲性についても良好に維持することが可能となるからである。さらに被覆層における内層の樹脂組成物として、密度が0.86～0.90g/cm<sup>3</sup>であるエチレン・ $\alpha$ オレフィン共重合体、およびエチレン・酢酸ビニル共重合体からなる群から選ばれた少なくとも1種をベース樹脂とする樹脂組成物で構成すると良い。これらの樹脂を用いると、内層・外層間の気密性や繰返し曲げ特性を維持しつつ安価にケーブルを形成することが可能になる。

【0011】本発明において用いられる熱可塑性ポリウレタンとしては、ポリエステル系ウレタン樹脂（アジベート系、カプロラクトン系、ポリカーボネート系）、ポリエーテル系ウレタン樹脂があげられ、耐水性、耐カビ性などの点でポリエーテル系ウレタン樹脂が好ましい。また、熱可塑性ポリウレタンの硬さ（タイプAデュロメータ、1kgf）は90以下が好ましい。

【0012】本発明において用いられるポリエステルエラストマーとしては、ポリブチレンテレフタレート、ポリブチレンイソフタレート、ポリエチレンテレフタレート等の芳香族ポリエステルとポリエーテルのエステル共重合体が好ましい。例えば、ポリテトラメチレンエーテルグリコール（PTMG）とポリブチレンテレフタレート（PBT）の共重合体、PTMGとポリブチレンイソフタレート（PBI）の共重合体、PTMGとポリエチレンテレフタレート（PET）の共重合体等がある。

【0013】本発明において用いられるエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体としては、例えば、エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体、エチレン・グリシジルメタクリレート・酢酸ビニル三元共重合体、エチレン・グリシジルメタクリレート・アクリル酸メチル三元共重合体などがあげられ、これらを2種類以上混合して用いてもよい。エチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体のメルトフローレイト（MFR）は2～10g/10min.（荷重216kgf、温度190℃）の範囲のものが好ましい。このようなものとしては、例えば、「ボンドファースト」（商品名、住友化学工業（株）製）などが市販されており、機械特性や柔軟性などのケーブルに必要な特性を十分考慮して、市販品の各種グレードから適宜選択して使用することができる。

【0014】本発明において用いられるエチレン・ $\alpha$ オレフィン共重合体は、エチレンとプロピレン、1-ブテン、4-メチル-1-ペンテン、1-ヘキセン、1-オクテン、1-デセン、1-ドデセンなどの $\alpha$ オレフィンの少なくとも1種との共重合体であり、架橋性、弾力性の点から、密度0.86~0.90g/cm<sup>3</sup>であるものが好ましい。本発明において用いられるエチレン・酢酸ビニル共重合体は、架橋性、弾力性の点から、酢酸ビニル含有量が10~30重量%のものが好ましい。エチレン・ $\alpha$ オレフィン共重合体およびエチレン・酢酸ビニル共重合体は、架橋によって、その耐熱性を向上させることができる。特に、ポリエチレンテレフタレートやポリブチレンテレフタレートのように高融点を有する樹脂で端末加工（モールド加工）する場合には、架橋して耐熱性を向上させておくことよい。

【0015】被覆層を架橋させる方法としては電子線照射による架橋方法が好ましい。電子線の線量は、1~30Mradが適当である。なお熱可塑性ポリウレタンを主成分とする樹脂組成物を架橋させる場合、樹脂組成物に多官能モノマー〔トリメチロールプロパントリメタクリレート（TMPM）、トリアリルシアヌレート等〕の架橋助剤を配合する必要がある。配合部数は架橋助剤の種類によっても異なるがベース樹脂100重量部に対して0.2~15重量部が適量である。なお架橋度の制御は、照射線量、架橋助剤の種類、架橋助剤の量を適宜選択することにより行なうことができる。

【0016】本発明ケーブルの被覆層の内層および外層に用いる樹脂組成物には、絶縁導体やケーブルの被覆材として一般的に使用されている各種の添加剤、例えば、酸化防止剤、金属不活性剤、難燃剤、分散剤、着色剤、充填剤、滑剤等を本発明の目的を損なわない範囲で適宜配合することができる。酸化防止剤としては、4,4'-ジオクチル・ジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、2,2,4-トリメチル-1,1'-ジヒドロキノリンの重合体等のアミン系酸化防止剤、ペンタエリスリチル-テトラキス（3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）、オクタデシル-3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート、1,3,5-トリメチル-2,4,6-トリス（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル）ベンゼン等のフェノール系酸化防止剤、ビス（2-メチル-4-（3-n-アルキルチオプロピオニルオキシ）-5-tert-ブチルフェニル）スルフィド、2-メルカプトベンゾイミダゾールおよびその亜鉛塩、ペンタエリスリトール-テ

トラキス（3-ラウリルチオプロピオネート）などのイオウ系酸化防止剤などがあげられる。

【0017】金属不活性剤としては、N,N'-ビス（3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオニル）ヒドラジン、3-（N-サリチロイル）アミノ-1,2,4-トリアゾール、2,2'-オキサミドビス-（エチル3-（3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル）プロピオネート）などがあげられる。

【0018】難燃剤としては、テトラブロモビスフェノールA（TBA）、デカブロモジフェニルオキサイド（DBDPO）、オクタブロモジフェニルエーテル（OBDPE）、ヘキサブロモシクロデカン（HBCD）、ビストリプロモフェノキシエタン（BTBPE）、トリプロモフェノール（TBP）、エチレンビステトラブロモフタルイミド、TBA・ポリカーボネートオリゴマー、臭素化ポリスチレン、臭素化エポキシ、エチレンビスペンタブロモジフェニル、塩素化パラフィン、ドデカクロロシクロオクタンなどのハロゲン系難燃剤、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウムなどの無機系難燃剤、リン酸化合物、ポリリン酸化合物、赤リン化合物などのリン系難燃剤などがあげられる。

【0019】難燃助剤、充填剤としては、カーボン、クレー、酸化亜鉛、酸化錫、酸化マグネシウム、酸化モリブデン、三酸化アンチモン、シリカ、タルク、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、ほう酸亜鉛などがあげられる。

【0020】

【実施例】

（実施例、比較例）導体（導体径1mmφの錫メッキ軟銅燃線 構成：20本/0.18mmφ）の上に、低密度ポリエチレンを押出被覆して外径1.7mmの絶縁層を形成し、これに加速電圧500keV、照射量20Mradの電子線を照射して上記絶縁層が架橋されている絶縁導体を2本燃り合わせるにより、図1に示す多芯燃線1を用意した。次いで、上記多芯燃線1上に、40mmφ押出機（L/D=25）で、下記に示す組成の樹脂組成物AまたはBを外径4.21mmφとなるように押出被覆し、適度に架橋して内層2aを構成した。次いで、上記押出被覆内層2aの外側に表1に示す配合量の樹脂組成物を表1に示す被覆外径になるように被覆し、押出被覆後、表1に示す照射線量で電子線を照射して架橋し、外層2bを構成し、ケーブル3を完成した。

【0021】

7		8	
樹脂組成物		A (重量部)	B (重量部)
(1)	ウレタン樹脂	100	
(18)	エチレン-酢酸ビニル共重合体		100
(5)	難燃剤	15	5
(8)	難燃助剤 (三酸化アンチモン)	10	5
(6)	老化防止剤	1	1
(4)	架橋助剤	8	3
(7)	ステアリン酸 (滑剤)	1	1
(9)	カーボン (耐候性向上)	1	1

なお、上記組成および表1に示す各成分は下記のものを  
使用した。

- (1) ウレタン樹脂 (E-385)  
ポリエーテル系ウレタン樹脂  
日本ミラクトラン (株) 製
- (2) ポリエステルエラストマー  
ポリブチレンテレフタレート系エラストマー  
ハイトレル2300X06  
東レデュボン株式会社製
- (3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体  
ボンドファーストE  
住友化学 (株) 製
- 【0022】(4) 架橋助剤  
トリメチロールプロパントリメタクリレート  
新中村化学 (株) 製
- (5) 難燃剤  
サイテックス8010  
エチレンビスペンタブロモビフェニール  
アルベマール社製
- (6) 老化防止剤  
イルガノックス1076  
チバガイギー (株) 製
- (18) エチレン・酢酸ビニル共重合体  
三井・デュボンポリケミカル (株) 製  
商品名 エバフレックス V527-4  
酢酸ビニル含有量 17重量%  
メルトフローレイト 0.8g/10min.  
密度 0.94g/cm<sup>3</sup>

【0023】得られた各ケーブルについて、下記の試験  
方法で各種の特性を評価した。

- (1) 架橋度  
ポリエステルエラストマーの場合はキシレン、熱可塑性  
ポリウレタン樹脂はジメチルホルムアミド、エチレン・  
グリシジルメタクリレート系共重合体の場合にはキシレ  
ン、エチレン-αオレフィン共重合体の場合にはキシレ  
ンを抽出液として用い、JIS C 3005に準じて  
24時間抽出し乾燥後のゲル分率を測定した。2つのポ  
リマーのブレンド系で抽出溶媒の異なる場合は、1度1  
種の溶媒で抽出し乾燥後、別の溶媒で抽出して乾燥する

- 事によりゲル分率を測定した。
- 【0024】(2) 低温特性  
ケーブルを-65度で45mmφのマンドレルに5回巻  
いた後の亀裂の有無を観察した。
- (3) 耐熱性  
ケーブルを自己径のマンドレルに巻いた後、200℃3  
0分加熱し溶融の有無を確認した。
- (4) 端末の気密性
- 20 図2に示すように、ケーブルの被覆層2および1bを除  
去して導体1aを露出させ、その端部に電極端子5を接  
続した。次いで、接続部とその近傍周囲をポリブチレン  
テレフタレートで射出成形して樹脂成形体4を形成し、  
接続部を保護した。このケーブルについて、120℃×  
1時間、-40℃×1時間を1サイクルとして、10サ  
イクルのヒートサイクル試験を行なった。その後、樹脂  
成形体側とは反対の端末より2気圧の圧縮空気を注入  
し、樹脂成形体側から漏れがないかを、水中に浸漬し、  
気泡の有無で気密性を確認した。5サンプルについて、
- 30 試験をおこない、全て合格した場合を○、いずれかのサ  
ンプルが不合格であった場合を×とした。
- 【0025】(5) 接着面の観察と剥離強度  
接着性の評価は以下のようにしてサンプルを作成して行  
なった。
- (1) 所定長のケーブルの被覆層を長手方向に2分割し、  
絶縁導体を取り外し、(2) 2分割した半円形の被覆層を  
金型内にセットし、(3) 金型内にポリブチレンテレフタ  
レート (東レ製) を射出して、被覆層上にポリブチレン  
テレフタレートをモールド成形した。得られた樹脂成形  
体を剥離試験に供した。剥離試験はケーブル被覆層をポ  
リブチレンテレフタレート成形体から90度の角度で5  
0mm/分の速度で引き剥がし、その時の強度を測定  
し、合わせて剥離面のポリブチレンテレフタレート表面  
にケーブルの被覆材が存在しているか否かを調査するこ  
とにより行った。ポリブチレンテレフタレートとケーブ  
ルの被覆層の接着界面に被覆樹脂組成物の凝集体が多く  
存在した場合をその割合により「最多」「多」とし、少  
量存在した場合を「少」、存在しない場合を「無」とし  
て表わした。以上の評価結果を表1、2、3に併記し
- 40 た。
- 50

【0026】

\* \* 【表1】

実施例 No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1) ウレタン樹脂 (E-385)	60	90	35	90	35	60	40	60	85	95
(2) ポリエステルエラストマー	40	10	65			40	60	40	15	5
(3) エチレン・クリシジルメタ クリレート共重合体	—	—	—	10	65	—	—	—	—	—
(4) 架橋剤	8	8	7	7	4	2	2	0.7	2	3
(5) 難燃剤	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
(6) 老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(7) ステアリン酸 (滑剤)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
(8) 三酸化アンチモン (難燃剤補助剤)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
00 電子線照射量 (Mrad)	10	10	10	10	10	7	7	5	10	10
01 被覆外径 (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
02 架橋度 (%)	52	48	51	47	56	29	31	10	16	15
03 低温合格数	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
04 耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○
05 端核密性	○	○	○	○	○	○	○	◎	○	○
06 接着面の観察	少	少	少	少	少	最多	多	最多	多	多
07 剥離強度 (Kgf)	0.8	0.7	0.8	0.7	0.7	1.5	1.1	1.5	1.2	0.9

【0027】

※20※ 【表2】

実施例 No.	11	12	13	14	15	16	17	18
(1) ウレタン樹脂 (E-385)	60	85	95	40	60	60	60	60
(2) ポリエステルエラストマー	—	—	—	—	40	40	40	—
(3) エチレン・クリシジルメタ クリレート共重合体	40	15	5	60	—	—	—	40
(4) 架橋剤	1	1.5	3	1	2	2	2	1
(5) 難燃剤	15	15	15	15	15	15	15	15
(6) 老化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1
(7) ステアリン酸 (滑剤)	1	1	1	1	1	1	1	1
(8) 三酸化アンチモン (難燃剤補助剤)	7	7	8	7	8	8	8	7
(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1	1	1	1	1
00 電子線照射量 (Mrad)	7	7	10	7	7	7	7	7
01 被覆外径 (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0	4.8	5.5	5.0	5.0
02 架橋度 (%)	29	26	16	33	28	27	29	29
03 低温合格数	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3
04 耐熱性	○	○	○	○	○	○	○	○
05 端核密性	○	○	○	○	○	○	○	○
06 接着面の観察	最多	多	多	多	最多	最多	最多	最多
07 剥離強度 (Kgf)	1.3	1.1	0.9	1.0	1.4	1.5	1.5	1.2

【0028】

【表3】

比較例 No.	31	32	33	34
(1) ウレタン樹脂 (E-385)	100	100	60	80
(2) ポリエステルエラストマー	-	-	40	-
(3) エチレン・グリシジルメタクリレート共重合体	-	-	-	20
(4) 架橋剤	10	0	0	0
(5) 難燃剤	15	15	15	15
(6) 炎防止剤	1	1	1	1
(7) ステアリン酸 (滑剤)	1	1	1	1
(8) 三酸化アンチモン (難燃剤)	8	8	8	8
(9) カーボン (着色剤)	1	1	1	1
(10) 電子線照射量 (Mrad)	10	10	3	3
(11) 被覆外径 (mm)	5.0	5.0	5.0	5.0
(12) 架橋度 (%)	54	0	3	3
(13) 低湿合率 (%)	3/3	3/3	3/3	3/3
(14) 耐熱性	○	×	×	×
(15) 端末気密性	×	○	○	○
(16) 接着面観察	無	多	最多	最多
(17) 剥離強度 (Kgf)	0.5	1.0	1.5	1.3

注 ①～⑥の具体例は本文中に示す。

被覆材の配合量は ①+②+③=A:重量%

④～⑨: A100重量部に対する重量部

【0029】何れの実施例のものも低温特性、耐熱性、端末の気密性、接着性（剥離強度）に優れている。これに対して比較例31は熱可塑性ポリウレタンのみであるためモールド材との接着性が悪く、同32～34は架橋していないために耐熱性が劣り、いずれも本発明の目的\*

\*には合致しなかった。

【0030】

【発明の効果】本発明におけるケーブルは、多層被覆する被覆層の最外層を熱可塑性ポリウレタン95～30重量%にポリエステルエラストマーあるいは/またはエチレン・グリシジルメタクリレート系共重合体5～70重量%を配合した組成物で押出成形し、電子線架橋したものであるからポリエチレンテレフタレートまたはポリブチレンテレフタレート樹脂モールド材に対して接着性が高く、端末成形体との界面の気密性、水密性が保たれ、ケーブルの導体の腐食や接続する機器部品の性能劣化も防ぎ、耐熱性、低温特性にも優れたケーブルを安価に提供しうる効果があり、自動車用、ロボット用、電子機器用等として経年安定して使用することができる。

【図面の簡単な説明】

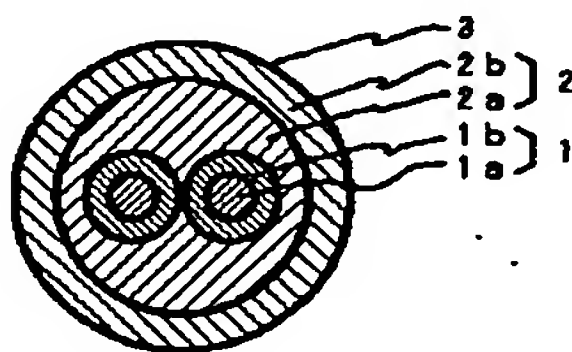
【図1】本発明のケーブルの断面図である。

【図2】本発明ケーブルの端末に樹脂成形体を構成した状態を示す説明図である。

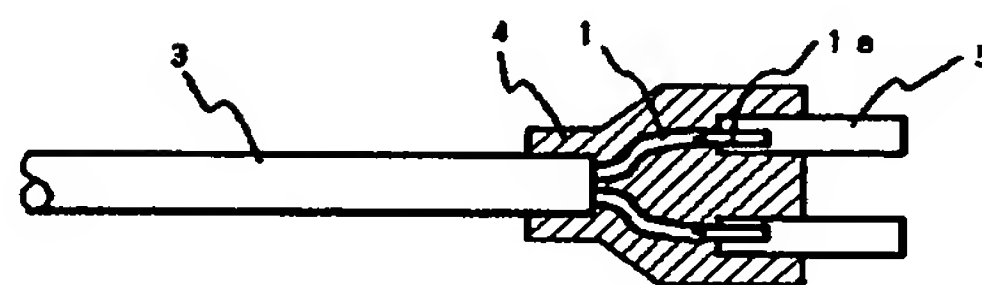
【符号の説明】

- 20 1 a 導体  
1 b 絶縁層  
2 被覆層  
3 ケーブル  
4 樹脂成形体  
5 電極端子

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 山田 仁

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古  
河電気工業株式会社内